

**PAT-NO:** JP410261423A

**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 10261423 A

**TITLE:** FUEL CELL

**PUBN-DATE:** September 29, 1998

**INVENTOR-INFORMATION:**

**NAME** **COUNTRY**

YASUMOTO, EIICHI

HADO, KAZUHITO

GYOTEN, HISAAKI

GAMO, KOJI

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

**NAME** **COUNTRY**

MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD N/A

**APPL-NO:** JP09064843

**APPL-DATE:** March 18, 1997

**INT-CL (IPC):** H01M008/02 , H01M008/10

**ABSTRACT:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a seal material for preventing the generation of displacement at the time of assembling a cell and for preventing the gas leak at the time of using the cell by providing a recessed part or a projecting part, which is to be fitted in an upper or a lower separator, in a surface of a separator at a position, which does not abut on an air electrode or a fuel electrode.

**SOLUTION:** At the time of assembling a fuel cell, a projecting part 16, which is provided in a lower surface of a separator 7a provided over a junction 1, and a groove 15, which is provided in a top surface of a separator 7b, are fitted to each other. This stuck is compressed in the laminating direction by a fastening bolt. A separator provided in both ends of the stuck is formed with a gas supply groove 5a in one surface thereof, and a collector is arranged between both ends of the stuck in the laminating direction and an insulating plate so as to fetch the current. With this structure, since the projecting part 16 and the recessed part 15 for fitting the upper and the lower separators 7a, 7b are provided, gas leak can be effectively prevented without using a seal material. Furthermore, plural unit cells can be laminated without generating a displacement and without using a guide hole by providing the projecting part 16 and the groove part 15. Consequently, cell assembling process can be simplified.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-261423

(43) 公開日 平成10年(1998) 9月29日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>  
H 0 1 M 8/02

識別記号

F I  
H 0 1 M 8/02

B

E

8/10

8/10

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平9-64843

(22) 出願日 平成9年(1997) 3月18日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 安本 栄一

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 羽藤 一仁

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 行天 久朗

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 東島 隆治 (外1名)

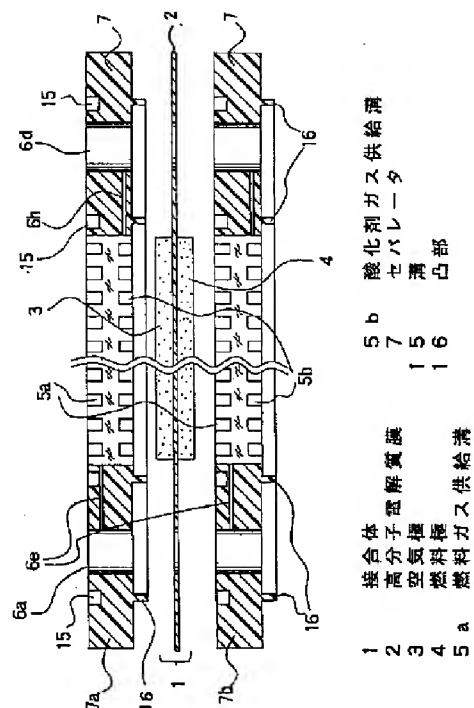
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃料電池

(57) 【要約】

【課題】 電池系外部へのガスの漏出を防止するシール材が不要で、かつスタック組立時の作業性に優れた燃料電池を提供する。

【解決手段】 高分子電解質および高分子電解質を挟んで配された一対の電極を備えた単電池と、セパレータが交互に積層され、セパレータの電極と接しない箇所には上方または下方に配されたセパレータと互いに嵌合させるための凹部または凸部を有する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 シート状の高分子電解質および前記高分子電解質の表面に互いに対向して形成された一対の電極を有する接合体と、前記接合体と交互に積層して配され、外形が前記接合体の外形よりも大きくかつ前記電極にガスを供給するガス供給溝およびマニホルドを有するプレート状のセパレータを備え、前記セパレータが、隣接して配された前記接合体の電極を取り囲む箇所に、前記接合体を挟んで配されたセパレータと嵌合するための連なった凹部または凸部を具備する燃料電池。

【請求項2】 前記凹部または前記凸部が、前記セパレータが前記電極に当接する箇所の周縁部に設けられた請求項1記載の燃料電池。

【請求項3】 前記凹部または前記凸部が、前記マニホルドの周縁部に設けられた請求項1記載の燃料電池。

【請求項4】 前記セパレータの前記凹部または前記凸部を設ける部分が高分子材料からなる請求項1記載の燃料電池。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、燃料電池、より詳しくは高分子電解質と、高分子電解質を挟んで配置された空気極および燃料極を備えた単位電池を、セパレータを介して複数個積み重ねて構成される固体高分子型燃料電池に関するものであり、特にそのセパレータの改良に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】固体高分子型燃料電池（以下、単に燃料電池とする）は、高分子膜からなる電解質と電解質の両面にそれぞれ形成された一対の電極、すなわち空気極および燃料極を備え、空気極側から供給された空気などの酸化剤ガスおよび燃料極側から供給された水素などの燃料ガスを両極間で電気化学的に反応させることにより、電力と熱を同時に発生させるものである。このような燃料電池は、作動温度が低いこと、出力密度が高く小型軽量化が図れること、電池の固体化が可能で耐久性に優れること等の特徴を有している。燃料電池は、通常、図6に示すように、空気極23および燃料極24を両者の間に高分子電解質膜22を挟んで重ね合わせて構成される接合体21を、出力電圧を高める目的で、カーボン等の導電性の材料からなるセパレータ27を介して複数個積層してスタックが構成される。

【0003】セパレータ27の燃料極24と当接する側の面には、図5および図6に示すように燃料極24に燃料ガスを供給するための燃料ガス供給溝25aが形成されている。セパレータ27の他方の面、すなわち空気極23に当接する側の面には、空気極23に酸化剤ガスを供給するための酸化剤ガス供給溝25bが形成されている。

【0004】燃料ガスは、電池系外部から燃料ガス供給

マニホルド26aおよび燃料ガス供給流路26eを通じて燃料ガス供給溝25aに送られる。電極反応後のガスは、燃料ガス排出流路26fを通じて、セパレータ27の燃料ガス排出マニホルド26bより排出される。また、セパレータ27の他面では、燃料ガスと同様に酸化剤ガスが、電池系外部から酸化剤ガス供給マニホルド26cを通じて酸化剤ガス供給溝25bに送られる。電極反応後のガスは、酸化剤ガス排出流路26hを通じて酸化剤ガス排出マニホルド26dより排出される。このような電池内部のガスが電池系外へ漏出するのを防ぐため、ガスシール材として、一般に、図6に示すような樹脂製のシート28やOリングが用いられている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】ガスシール材として樹脂製シートを用いる場合には、シートの縮みの制御が難しく、さらに、面でシールしているため、ガスの遮断性は低い。また、単電池を数百段も積み上げてスタックを構成する場合では、部品点数の増加により工程が煩雑化することから、作業性は低下し、コストも高くなる。セパレータに環状の溝を設けてそこにOリングを配することにより、ガスの漏出を防ぐ方法も用いられている。この方法によれば、ガスの遮断性は向上するものの、シート状のシール材を用いる場合と同様に工程が多くなる。また、スタックの組立時にOリングが欠落しやすいという懸念もある。

【0006】本発明は、このような問題点を解決し、組み立て工程での作業性の低下やコストの上昇を招くことなく、電池内部のガスが電池系外部へ漏出するのを効果的に防ぐことのできるガス遮断手段を備えた燃料電池を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、シート状の高分子電解質の両面に空気極および燃料極をそれぞれ配して構成される接合体を導電性のセパレータを介して複数個積層して構成される燃料電池において、セパレータ表面の空気極または燃料極と当接しない箇所に上方または下方のセパレータと嵌合させるための凹部または凸部を設けるものである。嵌合部は、電池の組立時にはズレを防止し、実使用時にはガス漏出防止用のシール材として働く。

## 【0008】

【発明の実施の形態】本発明の燃料電池は、シート状の高分子電解質および高分子電解質の表面に互いに対向して形成された一対の電極を有する接合体と、接合体と交互に積層して配され、外形が接合体の外形よりも大きくかつ電極にガスを供給するガス供給溝およびマニホルドを有するプレート状のセパレータを備え、セパレータが、隣接して配された接合体の電極を取り囲む箇所に、接合体を挟んで配されたセパレータと嵌合するための連なった凹部または凸部を具備するものである。

【0009】本発明の燃料電池の好ましい態様としては、凹部または凸部を、セパレータが空気極および燃料極に当接する箇所の周縁部に設ける。本発明の燃料電池の他の好ましい態様としては、凹部または凸部を、マニホルドの周縁部に設ける。本発明の燃料電池のさらに他の好ましい態様としては、セパレータの凹部または凸部を設ける部分に高分子材料を用いる。本発明によると、簡単なセパレータの加工により、シール材を用いることなく電池内のガスの漏出を防止することができる。また、組立時にシール材を用いる必要がないことから、工程を大幅に削減でき、コストを低減することができる。

【0010】

【実施例】以下、本発明の燃料電池を図面を参照して詳細に説明する。

【0011】本実施例の燃料電池に用いたセパレータを図1に示す。このセパレータは、長さおよび幅がともに160mmで、厚さが5mmのプレート状である。セパレータの中央部の長さおよび幅がともに100mmの部分はカーボンペーパーからなり、その周囲の部分はポリプロピレンからなる。

【0012】セパレータ7の燃料極4に対向する面には、燃料極4に燃料ガスを供給するための燃料ガス供給溝5aが設けられている。燃料ガス供給溝5aの幅は2mmで、深さは2mmである。燃料ガス供給溝5aには燃料ガス供給マニホルド6aより、燃料ガス供給流路6eを通じて燃料ガスが供給される。反応後のガスは、燃料ガス排出流路6fを通じて燃料ガス排出マニホルド6bより排出される。燃料ガス供給マニホルド6a、燃料ガス排出マニホルド6b、酸化剤ガス供給マニホルド6cおよび酸化剤ガス排出マニホルド6dの周囲と、燃料ガス供給溝5aの周囲には、幅が2mmで、深さが1mmの溝状の凹部15が設けられている。

【0013】セパレータ7の他方の面には、同様に酸化剤ガス供給マニホルド6cおよび酸化剤ガス排出マニホルド6dに接続された酸化剤ガス供給溝5bが形成されている。酸化剤ガス供給溝5bの幅および深さは燃料ガス供給溝5aと同じである。酸化剤ガス供給マニホルド6cと酸化剤ガス供給溝5bの間には酸化剤ガス供給流路が設けられており、ここを通じて酸化剤ガスが供給される。また、酸化剤ガス供給溝5bと酸化剤ガス排出マニホルド6dの間には、酸化剤ガス排出流路6hが設けられている。燃料極と対向する面に形成された凹部15と対応する箇所、すなわち、燃料ガス供給マニホルド6a、燃料ガス排出マニホルド6b、酸化剤ガス供給マニホルド6cおよび酸化剤排出マニホルド6dの周囲と空気極3が配置される酸化剤ガス供給溝5bの周囲には、幅が1.8mmで、高さが1.42mmの凸部16が設けられている。

【0014】スルホン基を有するフッ素樹脂からなる厚さが20μmの高分子電解質膜2の両面にそれぞれ白金

触媒を担持したカーボン粉末を表面に塗布された厚さが200μmのカーボンペーパーを配し、これらをホットプレスで一体化して、接合体1を作製した。

【0015】得られた接合体1と上記のセパレータ7を図2に示すように、交互に積層し、図3に示す燃料電池を組み立てた。このとき、接合体1の上方に配されたセパレータ7aの下面の凸部16と、セパレータ7aの下方に配されたセパレータ7bの上面の凹部15を嵌合させた。スタック9の積層方向の両端には絶縁板10を介してヘッダ11およびフッタ12がそれぞれ配置されており、スタック9は、締め付けボルト13により積層方向に圧縮されている。スタック9の両端部のセパレータは片面のみにガス供給溝が形成されている。また、スタック9の積層方向の両端と絶縁板10の間には集電板14が配されており、ここから電流が取り出される。

【0016】このスタックのシール性を調べた結果、全く漏れは認められなかった。

【0017】次に、このスタックの電流-電圧特性を調べた。このとき、比較例として、同様の接合体と図5に示すセパレータを、フッ素樹脂フィルムからなるシール材を用いて図6に示すように積層して従来の燃料電池を組み立て、同様に評価した。その結果を図4に示す。これらの結果より、嵌合用の凹部または凸部をそれぞれ備えたセパレータを用いた実施例の電池は、通常のセパレータおよびシール材を用いた比較例の電池と同等の性能を示すことがわかる。すなわち、セパレータにその上方あるいは下方に配されたセパレータと互いに嵌合させるための凹部または凸部を設けることにより、シール材を用いることなく効果的にガスの漏出を防止することができる。

【0018】また、組立工程の作業性の観点からは、通常、複数個の単電池をずれなく積層することは困難であり、セパレータに貫通したガイド孔を設けて積層するのが一般的である。本発明の燃料電池は、セパレータに凹部または凸部を設け、それらが互いに嵌合する構造となっているため、ガイド孔を設ける必要もない。したがって、電池の組立工程を大幅に簡素化することができ、さらにコストを低減させることができる。

【0019】上記実施例では、セパレータの電極接合部の材料としてカーボンを用いたが、金属等、他の導電材料を用いることもできる。また、セパレータの周辺部にはポリプロピレンを使用した、他の高分子材料を用いることもできる。さらに、セパレータ全体をカーボン、金属等の導電材料で構成してもよい。嵌合部は、電極の周囲を取り囲んで連なっておればよく、その形状や大きさは、用いるセパレータの材料、単電池の積層個数、電池の大きさ等により、任意に設定することができる。

【0020】

【発明の効果】本発明によれば、シール材を用いることなく電池内のガスの漏出を防ぐことができることから、

従来よりも工程数および部品点数を減らすことができるため、製造コストを低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例の高分子電解質型燃料電池に用いたセパレータの略平面図である。

【図2】同燃料電池の図1のI-I'線で示す断面における略断面図である。

【図3】同燃料電池の外観を示す正面図である。

【図4】同電池の電流密度と電池電圧の関係を示す特性図である。

【図5】比較例の高分子電解質型燃料電池に用いたセパレータの略平面図である。

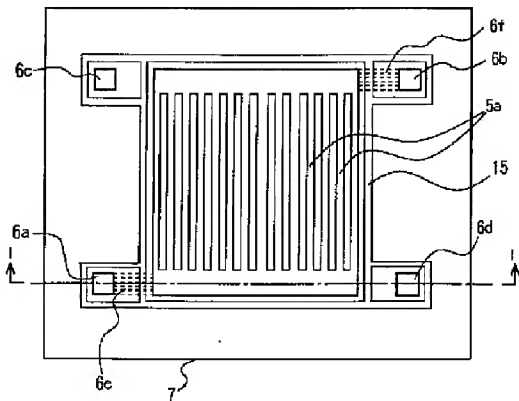
【図6】同燃料電池の図5のII-II'線で示す断面における略断面図である。

【符号の説明】

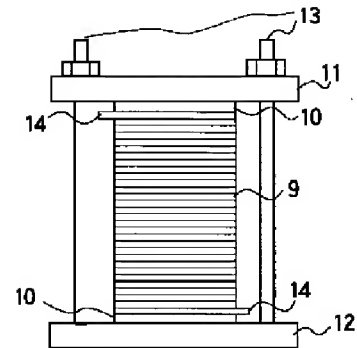
- 1 接合体
- 2 高分子電解質膜
- 3 空気極
- 4 燃料極
- 5 a 燃料ガス供給溝
- 5 b 酸化剤ガス供給溝
- 6 a 燃料ガス供給マニホルド
- 6 b 燃料ガス排出マニホルド
- 6 c 酸化剤ガス供給マニホルド
- 6 d 酸化剤ガス排出マニホルド
- 6 e 燃料ガス供給流路

- 6 f 燃料ガス排出流路
- 6 h 酸化剤ガス排出流路
- 7 セパレータ
- 7 a 上方側セパレータ
- 7 b 下方側セパレータ
- 9 スタック
- 10 絶縁板
- 11 ヘッド
- 12 フッタ
- 13 締め付けボルト
- 14 集電板
- 15 凹部
- 16 凸部
- 21 接合体
- 22 高分子電解質膜
- 23 空気極
- 24 燃料極
- 25 a 燃料ガス供給溝
- 25 b 酸化剤ガス供給溝
- 26 a 燃料ガス供給マニホルド
- 26 b 燃料ガス排出マニホルド
- 26 c 酸化剤ガス供給マニホルド
- 26 d 酸化剤ガス排出マニホルド
- 27 セパレータ
- 28 シート

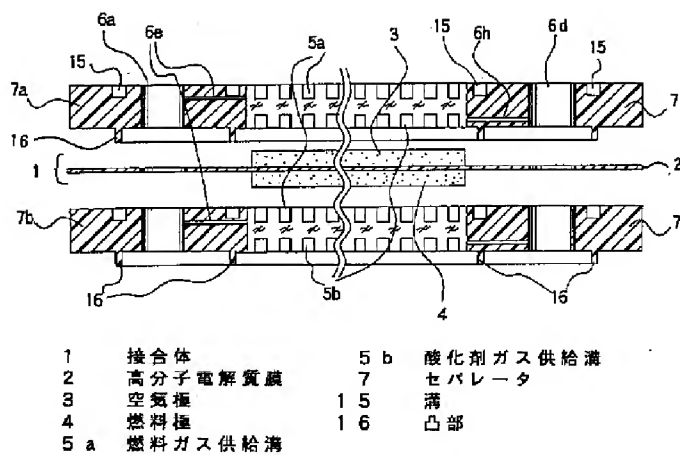
【図1】



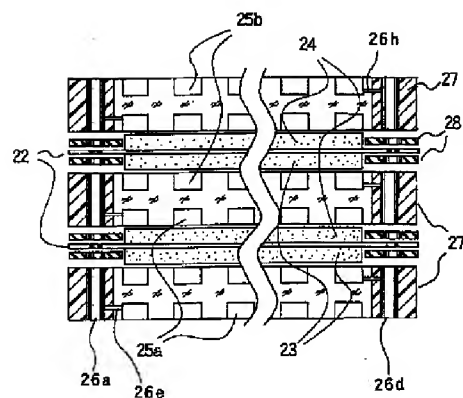
【図3】



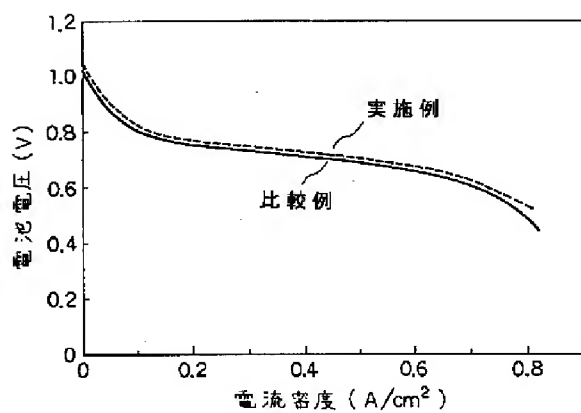
【図2】



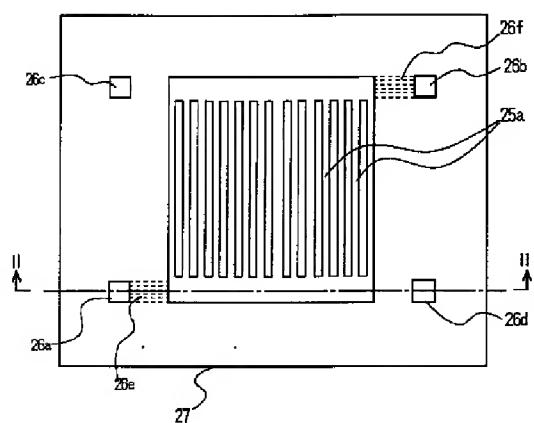
【図6】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 蒲生 孝治  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention relates to the polymer electrolyte fuel cell constituted by accumulating two or more unit cells provided with the fuel cell, the air pole arranged on both sides of a polymer electrolyte and a polymer electrolyte in more detail, and the fuel electrode via a separator.

It is related especially with improvement of the separator.

[0002]

[Description of the Prior Art]A polymer electrolyte fuel cell (it is only hereafter considered as a fuel cell), The electrode of the couple formed in electrolytic and electrolytic both sides which consist of poly membranes, respectively, That is, electric power and heat are simultaneously generated by having an air pole and a fuel electrode and making fuel gas, such as hydrogen supplied from the oxidant gas [, such as air supplied from the air pole side, ], and fuel electrode side, react electrochemically among two poles. Such a fuel cell has the features, such as that operating temperature is low, that power density is high and a small weight saving can be attained, and solidification of a cell being possible and excelling in endurance. A fuel cell is the purpose of usually raising output voltage for the zygote 21 constituted by piling up the air pole 23 and the fuel electrode 24 on both sides of the polymer electrolyte membrane 22 among both as shown in drawing 6, More than one are laminated via the separator 27 which consists of a conductive material of carbon etc., and a stack is constituted.

[0003]The fuel gas supply groove 25a for supplying fuel gas to the fuel electrode 24, as shown in drawing 5 and drawing 6 is formed in the field of the side which contacts the fuel electrode 24 of the separator 27. The oxidant gas supply groove 25b for supplying oxidant gas to the air pole 23 is formed in the field of another side of the separator 27, i.e., the field of the side which

contacts the air pole 23.

[0004]Fuel gas is sent to the fuel gas supply groove 25a through the fuel gas supply manifold 26a and the fuel gas feeding passage 26e from the fuel cell subsystem exterior. The gas after an electrode reaction is discharged from the fuel gas discharge manifold 26b of the separator 27 through 26 f of fuel gas discharge flow paths. the separator 27 -- on the other hand -- coming out -- oxidant gas as well as fuel gas is sent to the oxidant gas supply groove 25b through the oxidant gas supply manifold 26c from the fuel cell subsystem exterior. The gas after an electrode reaction is discharged from the oxidant gas discharge manifold 26d through 26 h of oxidant gas discharge flow paths. In order to prevent the gas inside such a cell leaking out out of a fuel cell subsystem, generally the sheet 28 and O ring made of resin as shown in drawing 6 are used as gas seal material.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]When using the sheet made of resin as gas-seal material, control of shrinkage of a sheet is difficult, and since the seal is carried out in the field, the cover nature of gas is still lower. In the case where hundreds of steps also accumulate a cell and a stack is constituted, since a process becomes complicated by the increase in part mark, workability falls and cost also becomes high. By establishing an annular slot in a separator and arranging an O ring there, the method of preventing a break through of gas is also used. According to this method, although the cover nature of gas improves, a process as well as the case where a sheet shaped sealant is used increases. There is also concern that an O ring is easily missing at the time of the assembly of a stack.

[0006]An object of this invention is to provide the fuel cell provided with the gas shield means which can prevent effectively the gas inside a cell leaking out to the fuel cell subsystem exterior without solving such a problem and causing the fall of the workability like an assembler, and the rise of cost.

[0007]

[Means for Solving the Problem]In a fuel cell constituted by this invention laminating two or more zygotes constituted by both sides of a sheet shaped polymer electrolyte by arranging an air pole and a fuel electrode, respectively via a conductive separator, A crevice or heights for making it fit into a part which does not contact an air pole on the surface of a separator or a fuel electrode with a separator of the upper part or a lower part is provided. A fitting part prevents gap at the time of an assembly of a cell, and works as a sealant for gas leakage prevention at the time of actual use.

[0008]

[Embodiment of the Invention]The zygote which has an electrode of the couple which the fuel cell of this invention countered mutually the surface of the sheet shaped polymer electrolyte and the polymer electrolyte, and was formed, Laminate a zygote and by turns, and it is allotted

and an outside equips an electrode with the separator of the plate shape which has the gas supplying groove and manifold which supply gas more greatly than the outside of a zygote, The crevice or heights which stood in a row for a separator to fit into the part which encloses the electrode of the zygote allotted adjacently with the separator allotted on both sides of the zygote is provided.

[0009]As a desirable mode of the fuel cell of this invention, a separator provides a crevice or heights in the edge part of the part which contacts an air pole and a fuel electrode. As other desirable modes of the fuel cell of this invention, a crevice or heights are provided in the edge part of a manifold. A polymer material is used for the portion which provides the crevice or heights of a separator as other still more desirable modes of the fuel cell of this invention. According to this invention, a break through of the gas in a cell can be prevented by processing of an easy separator, without using a sealant. Since it is not necessary to use a sealant at the time of an assembly, processes can be reduced substantially and cost can be reduced.

[0010]

[Example]Hereafter, the fuel cell of this invention is explained in detail with reference to drawings.

[0011]The separator used for the fuel cell of this example is shown in drawing 1. Length and width are 160 mm and this separator is [ both ] 5-mm-thick plate shape. The portion in which both the length and width of a center section of a separator are 100 mm consists of carbon paper, and the portion of the circumference consists of polypropylene.

[0012]The fuel gas supply groove 5a for supplying fuel gas to the fuel electrode 4 is established in the field which counters the fuel electrode 4 of the separator 7. The width of the fuel gas supply groove 5a is 2 mm, and the depth is 2 mm. From the fuel gas supply manifold 6a, fuel gas is supplied to the fuel gas supply groove 5a through the fuel gas feeding passage 6e. The gas after a reaction is discharged from the fuel gas discharge manifold 6b through 6 f of fuel gas discharge flow paths. The 1-mm-deep grooved crevice [ width / in 2 mm ] 15 is established in the fuel gas supply manifold 6a, the fuel gas discharge manifold 6b, the oxidant gas supply manifold 6c, and oxidant gas discharge manifold [ 6d ] circumference and the circumference of the fuel gas supply groove 5a.

[0013]The oxidant gas supply groove 5b similarly connected to the oxidant gas supply manifold 6c and the oxidant gas discharge manifold 6d is formed in the field of another side of the separator 7. The width and the depth of the oxidant gas supply groove 5b are the same as the fuel gas supply groove 5a. The oxidant gas feeding passage is provided between the oxidant gas supply manifold 6c and the oxidant gas supply groove 5b, and oxidant gas is supplied through here. Between the oxidant gas supply groove 5b and the oxidant gas discharge manifold 6d, 6 h of oxidant gas discharge flow paths are established. a fuel electrode, the

crevice 15 formed in the field which counters, and a corresponding part -- that is, The 1.42-mm-high heights [ width / in 1.8 mm ] 16 are formed in the fuel gas supply manifold 6a, the fuel gas discharge manifold 6b, the oxidant gas supply manifold 6c, and oxidizer discharge manifold [ 6d ] circumference and the circumference of the oxidant gas supply groove 5b where the air pole 3 is arranged.

[0014]The carbon paper whose thickness to which the carbon powder which supported the platinum catalyst, respectively to both sides of the polymer electrolyte membrane 2 whose thickness which consists of a fluoro-resin which has a sulfone group is 20 micrometers was applied by the surface is 200 micrometers was arranged, these were unified with the hotpress, and the zygote 1 was produced.

[0015]The obtained zygote 1 and the above-mentioned separator 7 were laminated by turns, as shown in drawing 2, and the fuel cell shown in drawing 3 was assembled. The heights 16 of the undersurface of the separator 7a allotted above the zygote 1 and the crevice 15 of the upper surface of the separator 7b with which the separator 7a was allotted caudad were made to fit in at this time. In the both ends of the laminating direction of the stack 9, the header 11 and the footer 12 are arranged via the electric insulating plate 10, respectively, and the stack 9 is compressed by the laminating direction with the clamping bolt 13. As for the separator of the both ends of the stack 9, the gas supplying groove is formed only in one side. The collecting electrode plate 14 is arranged between the both ends of the laminating direction of the stack 9, and the electric insulating plate 10, and current is taken out from here.

[0016]As a result of investigating the sealing nature of this stack, leakage was not accepted at all.

[0017]Next, the current/voltage characteristics of this stack were investigated. At this time, it laminated, as the separator shown in the same zygote and drawing 5 as a comparative example was shown in drawing 6 using the sealant which consists of fluoro resin films, and the conventional fuel cell was assembled, and it evaluated in a similar manner. The result is shown in drawing 4. These results show that the cell of an example using the separator provided with the crevice or heights for fitting, respectively shows performance equivalent to the cell of the comparative example which used a usual separator and sealant. That is, a break through of gas can be effectively prevented by providing the crevice or heights for making a separator fit in mutually with the upper part or separator allotted caudad, without using a sealant.

[0018]From a viewpoint of the workability of an assembly process, it is usually difficult not to shift and to laminate two or more cells, and it is common to provide and laminate the guide hole penetrated to the separator. The fuel cell of this invention provides a crevice or heights in a separator, and since it has the structure where they fit in mutually, it does not need to provide a guide hole. Therefore, the assembly process of a cell can be simplified substantially and cost can be reduced further.

[0019]In the above-mentioned example, although carbon was used as a material of the electrode jointing of a separator, other electrical conducting materials, such as metal, can also be used. Although polypropylene was used for the periphery of a separator, other polymer materials can also be used. The whole separator may consist of electrical conducting materials, such as carbon and metal. A fitting part encloses the circumference of an electrode, and should just stand in a row, and the shape and size can be arbitrarily set up with the material of the separator to be used, the lamination number of a cell, the size of a cell, etc.

[0020]

[Effect of the Invention]In this invention, it used that a break through of the gas in a cell could be prevented without using a sealant.

Thereby, since a routing counter and part mark can be reduced conventionally, a manufacturing cost can be reduced.

---

[Translation done.]